Gaddsteklar och andra blombesökande insekter på Ölands Stora alvar

LARS-ÅKE JANZON

Janzon, L.-Å.: Gaddsteklar och andra blombesökande insekter på Ölands Stora alvar. [Aculeate Hymenoptera and other flower visiting insects on the Great Alvar of Öland.] Ent. Tidskr. 104: 169–182. Uppsala, Sweden 1983. ISSN 0013-886x.

The aculeate Hymenoptera fauna, excluding Dryinidae and Bethylidae, was studied on the Great Alvar on Öland. Special emphasis was placed on insects visiting alvar flowers such as *Potentilla fruticosa, Helianthemum canum, H. oelandicum* and *H. nummularium*. In addition, observations were made on insects visiting other flowering plants growing on the alvar. Approximately 650 species of aculeate Hymenoptera are known from Sweden and of these 72 % is reported from the island of Öland. 15 % of the Swedish fauna of aculeate Hymenoptera was observed on the Great Alvar. The most common species belong to the Halictidae. No species were found to be exclusive to the alvar, but the rare species *Osmia mitis, O. aurulenta* and *Eumenes coarctatus turaniformis* may possibly be more common on alvar than in other environments. *Potentilla fruticosa* is visited by a great number of insects, and flies are probably the most important pollinators. The flowers of the three *Helianthemum* species are occasionally visited by several species of insects, but only by single individuals and on rare occasions. They are probably mostly wind-pollinated. No insects were found to be specifically adapted to any of the above mentioned flowers. Flower visiting insects utilized the resources of many flowers and no insect was found to be specifically adapted to any flower growing on the Great Alvar.

L.-Å. Janzon, Section of Entomology. Swedish Mus. Nat. Hist. Box 50007, S-104 05 Stockholm, Sweden.

Min uppgift inom undersökningen av insekts- och spindelfaunan på Ölands Stora alvar var att samla in så mycket som möjligt av gaddsteklar, såväl blombesökande som icke blombesökande, för att söka få en uppfattning om artsammansättningen på alvaret. Stor del av insamlingstiden ägnades dessutom åt att observera och insamla insekter som besöker blommor av tok, *Potentilla fruticosa*, och solvändorna *Helianthemum canum, H. oelandicum* samt *H. nummularium*, men blombesök av insekter på andra växter noterades även.

Insamlingsmetoder och lokaler

Tre olika insamlingsmetoder har tillämpats. Den mest använda metoden har varit håvning. Vid två tillfällen 1978 har gulskålar (gulfällor) utnyttjats. Det är runda, gula plastskålar som fyllts med vatten och en liten mängd diskmedel för att minska ytspänningen, vilka har placerats direkt på marken. Gulskålar lockar till sig bl a blombesökande insekter. Under 1977 sattes ett femtontal trap-nests upp på olika lokaler och 1978 ett tiotal. Ett trap-nest består i detta fall av sex sammanbundna, ihåliga bamburör. 1977 stacks alla in i stenmurar med öppningarna vända mot söder. 1978 sattes några upp i stenmurar och några bands fast i träd eller buskar, också vända mot söder och i skugga. Trap-nests utnyttjas av insekter (mest gaddsteklar) som normalt lägger sina ägg i ihåliga kvistar eller dylikt. De sattes ut i början av säsongen och togs in vid sista besöket på året. Trap-nests förvarades utomhus under vintern, och på våren togs de in, där insekterna så småningom kläcktes. Tyvärr försvann många trap-nests under sommaren, men de som fick sitta kvar utnyttjades av gaddsteklarna i hög grad.

Insamlingar har skett på följande lokaler (belägenhet av lokalnummer se karta, Fig. 1, Sylvén

1983) och datum. Effektiv insamlingstid på respektive lokaler är markerade inom parentes.

Kalkstad, 4 (5,5 tim): 26.IV.77 (1,5 tim), 11.VII.77 (1,2 tim), 22.VIII.77 (1,0 tim), 5.VI.78 (0,8 tim), 28.VIII.78 (1,0 tim). Eriksöre, 3 (1,3 tim): 30.VIII.78 (1,3 tim). Dröstorp, 8,9 (27,5 tim): 12.VII.77 (2,5 tim), 14.VII.77 (0,5 tim), 25.VIII.77 (6,0 tim), 6.VI.78 (3,0 tim), 12.VII.78 (5,2 tim), 30.VIII.78 (4,3 tim), 23.VII.80 (2,0 tim), 25.VII.80 (3,0 tim), 27.VII.80 (1,0 tim). Vickleby storkarst, 14, 15 (5,8 tim): 14.VII.77 (3,0 tim), 7.VI.78 (2,8 tim). Resmo, 17 (1,3 tim): 7.VI.78 (0,5 tim), 30.VIII.78 (0,8 tim). Möckelmossen, 23, 24, 25 (28,5 tim): 25.IV.77 (1,0 tim), 26.IV.77 (0,5 tim), 12.VII.77 (3,0 tim), 23.VIII.77 (2,5 tim), 24.VIII.77 (1,5 tim), 6.VI.78 (3,0 tim), 8.VI.78 (2,7 tim), 11.VII.78 (6,5 tim), 13.VII.78 (4,3 tim), 29.VIII.78 (3,5 tim). Gösslunda, 29 (7,7 tim): 26.IV.77 (0,5 tim), 24.VIII.77 (0,8 tim), 7.VI.78 (1,9 tim), 10.VII.78 (1,5 tim), 12.VII.78 (2,0 tim), 31.VIII.78 (1,0 tim). Kastlösa, 30 (0,8 tim): 26.IV.77 (0,5 tim), 24.VIII.77 (0,3 tim). Mörbylilla, 36 (11,4 tim): 26.IV.77 (1,0 tim), 13.VII.77 (2,3 tim), 24.VIII.77 (2,0 tim), 8.VI.78 (2,2 tim), 10.VII.78 (1,9 tim), 31.VIII.78 (2,0 tim).

Utanför alvaret har insamling från en *Potentilla fruticosa*-buske skett vid många olika tillfällen i Dalarna, Täktbo (RN12G4g0115) 1977, 1978 och 1979. Insamling utanför alvaret på *Helianthemum nummularium* har skett i Uppland, Munkö (RN10J4d1–1–), 4.VI.78 (0,3 tim) och på Öland, Räpplinge RN04H9a4–3–, 19.VI.78 (0,5 tim).

En del av insektsmaterialet har inte ännu bestämts, nämligen skalbaggar från 1978, vissa tvåvingar från alvaret och de flesta tvåvingar från Täktbo.

Allt insamlat material finns bevarat på entomologiska sektionen vid Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.

Karaktäristik av alvartyperna finns i Sylvén (1983), och de har förkortats enligt följande: Sed-Tort = Sedum album – Tortella-alvar, Fest = Festuca-alvar, Sed ref = Sedum reflexum-alvar, Hel = Helianthemum-alvar, Arrh = Arrhenatherum pratense-alvar och Ses-Mol = Sesleria –Molinia-alvar.

Nomenklaturen för växter följer Lid (1974), för Diptera Hackman (1980a, 1980b) och Kloet & Hincks (1975), för Coleoptera Silfverberg (1979), för Heteroptera Coulianos & Ossiannilsson (1976), för Lepidoptera Karsholt & Schmidt Nielsen (1976), Leraut (1980), Gustafsson (1980), för Hymenoptera Richards (1978), Lomholdt (1975, 1976), van der Vecht & Fischer (1972) och Collingwood (1979).

Gaddsteklar på alvaret

Presentation av grupper

Aculeata Hymenoptera, gaddsteklar, är, förutom myror, en föga studerad grupp på Stora alvaret, och de finns endast presenterade därifrån i Wahlgren (1915, 1917).

Till gaddsteklarna räknas följande grupper (Dryinidae och Bethylidae är här uteslutna.):

Chrysidoidea (guldsteklar m fl). En heterogen överfamilj där alla medlemmar är parasiter. I Sverige förekommer ca 70 arter. Chrysididae, guldsteklar (53 arter), snyltar hos solitära bin och getingar.

Formicoidea (myror). Alla svenska arter (61) tillhör Formicidae, och alla lever socialt. Några arter lever i stora kolonier med många drottningar, medan andra lever i isolerade bon med från få till många arbetare och enstaka drottningar. Några lever parasitiskt och åtskilliga är tillfälliga parasiter under kolonibildningen. Myrorna behandlas nedan endast som blombesökande insekter. Artsammansättningen från Stora alvaret är hämtad ur Karawajew (1930).

Pompiloidea (vägsteklar). De ca 60 svenska arterna är solitära, och alla samlar spindlar som föda åt larverna. De flesta lever på sandig mark och bygger underjordiska bon.

Vespoidea (getingar). Överfamiljen omfattar Vespidae, sociala getingar (14 arter), och Eumenidae, solitära getingar (36 arter). Alla getingar utfodrar sina larver med kött. Getingar saknar apparat för polleninsamling, men besöker ofta blommor för att ta nektar.

Sphecoidea (rov- eller grävsteklar). Alla de 148 svenska arterna tillhör Sphecidae. De flesta samlar rov som föda åt larverna. Enstaka arter lever som snyltare hos andra rovsteklar. Alla saknar polleninsamlingsapparat, men bägge *Argorytes*-arterna och, i viss mån, *Gorytes quinquecinctus* är viktiga för pollinationen av flugblomstret, *Ophrys insectifera*.

Apoidea (bin och humlor). Alla, ca 275, svenska arter i denna överfamilj skiljer sig från övriga gaddsteklar genom att de lever av och utfodrar sina larver med nektar och pollen. Inom gruppen finns sociala, solitära och parasitiska former, och de viktigaste pollinerarna av växter finns här.

Tab. 1. Gaddsteklar påträffade på Ölands Stora alvar med angivande av antal, fångstsätt, lokal, första och sista iakttagelsedatum, ev. blombesök, alvartyp(er) och utbredning i Sverige.

Aculeate Hymenoptera found on the Great Alvar of Öland. Number, way of catching (håvad=netted, gulskål=yellow water trap), locality, first and latest date of observation, flower visits, type(s) of Alvar habitat, and distribution in Sweden is also mentioned.

CHRYSIDOIDEA

Chrysididae

Hedychridium ardens (Latreille). 1 ♂, gulskål. Möckelmossen. 6–8.VI.78. Hel. SK–NB.
Chrysis cyanea (Linnaeus). 1 ♀, trap-nest. Kalkstad. 1977. Stenmur i S-läge. SK–LY.
C. mediadentata Linsenmeier. 1 ♂, 1 ♀, trap-nest. Gösslunda. 1977. Stenmur i S-läge. SK–LY.

FORMICOIDEA

Formicidae

Tapinoma erraticum (Latreille). Karawajew (1930). ÖL, GO.
Myrmica rubra (Linnaeus). Karawajew (1930). SK–NB.
M. ruginodis Nylander. Karawajew (1930). SK–TO.
M. sabuleti Meinert. Karawajew (1930). SK–VR.
M. scabrinodis Nylander. Karawajew (1930). SK–LU.
M. sulcinodis Nylander. Karawajew (1930). SK–TO.
Myrmecina graminicola (Latreille). Karawajew (1930). SK, SM, ÖL, GO, VG.
Leptothorax tuberum (Fabricius). Karawajew (1930). SK–ME.
Tetramorium caespitum (Linnaeus). Karawajew (1930). SK–ME.
Lasius flavus (Fabricius). Karawajew (1930). SK–LY.
L. alienus (Förster). Karawajew (1930). SK–ME.
L. niger (Linnaeus). Karawajew (1930). 4 ☿☿. Mörbylilla. 13.VII.77. *Potentilla fruticosa* (4 ☿☿). Ses-Mol. SK–VB.
Formica rufibarbis Fabricius. Karawajew (1930). 2 ☿☿. Vickleby storkarst. 7.VI.78. *Vincetoxicum hirundinaria* (2 ☿☿). Karst. SK–GÄ.

POMPILOIDEA

Pompilidae

Dipogon nitidum (Haupt). 3 ♂♂, 3 ♀♀, trap-nest. Kalkstad, Möckelmossen. 1977. Stenmur i S-läge. SK–GÄ.
Anoplius viaticus (Linnaeus). 1 ♀, håvad. Möckelmossen. 8.VI.78. Leg. P-I Persson. SK–ÅN.
Calicurgus hyalinatus (Fabricius). 3 ♂♂, 2 ♀♀, håvad, gulskål (1 ♂, 1 ♀). Dröstorp, Möckelmossen, Mörbylilla. 6.VI–30.VIII. Hel. SK–LY.
Ceropales maculata (Fabricius). 1 ♂, håvad. Eriksöre. 30.VIII.78. Arrh. SK–GÄ.

VESPOIDEA

Vespidae

Vespula rufa (Linnaeus). 1 ex. Karlevi. 27.VI.12. (Wahlgren 1915, 1917). SK–TO.

Eumenidae

Eumenes coarctatus turaniformis Blüthgen. 7 ♂♂, 2 ♀♀, håvade. Dröstorp, Vickleby storkarst, Mörbylilla. 6.VI–25.VIII. *Potentilla fruticosa* (1 ♂), *Globularia vulgaris* (1 ♀), *Sedum album* (2 ♂♂). Sed-Tort, Hel, Ses-Mol. ÖL, GO.
Allodynerus delphinalis Thomson. 2 ♂♂, håvade. Dröstorp, Möckelmossen. 12–13.VII. Ses-Mol. ÖL–GÄ.
Ancistrocerus ichneumonoideus (Ratzeburg). 1 ♂, håvad. Möckelmossen. 13.VII.78. Hel. SK–DR.
A. scoticus (Curtis). 13 ♂♂, 3 ♀♀, trap-nest. Gösslunda. 1977. Stenmur i S-läge. SK–LU.
A. trifasciatus (Müller). 1 ♀. Möckelmossen. 29.VI.77. Leg. K-J Hedqvist. SK–LY.
A. oviventris hibernicus Blüthgen. 1 ♀. Möckelmossen. 29.VI.77. Leg. K-J Hedqvist. SK–GÄ.

SPHECOIDEA

Sphecidae

Miscophus niger Dahlbom. 1 ♂, gulskål. Möckelmossen. 6–8.VI.78. Hel. SK, GO, GS, VG, SÖ. Ej tidigare rapporterad från ÖL.
Nitela borealis Valkeila. 2 ♂♂, 4 ♀♀, trap-nest. Dröstorp, Mörbylilla, 1977. Stenmur i S-läge. SK–NB. Ej tidigare rapporterad från ÖL.
Tropoxylon clavicerum Lepeletier. 1 ♂, gulskål. Möckelmossen. 6–8.VI.78. Hel. SK–JÄ.
T. figulus (Linnaeus). 3 ♀♀, håvade. Kalkstad. 22.VIII.77. Ses-Mol. SK–LU.
Crossocerus wesmaeli (van der Linden). 1 ♂, håvad. Dröstorp. 6.VI.78. Karst. SK–LU.
Mimumesa unicolor van der Linden. 1 ♂, håvad. Möckelmossen. 13.VII.78. Hel. SK, SM, ÖL, GO.
Psenulus schencki (Tournier). 10 ♂♂, 3 ♀♀, kläckt ur *Fraxinus*-kvistar. Kalkstad. Kvistar insamlade 26.IV.77. ÖL–GÄ.
Pemphredon mortifer Valkeila. 1 ♀, gulskål. Möckelmossen. 10–13.VII.78. Hel. SK, SM, ÖL, NÄ, LY.
P. wesmaeli (A. Morawitz). 1 ♂, håvad. Möckelmossen. 13.VII.78. Hel. SK–VB.
Diodontus minutus (Fabricius). 1 ♀, gulskål. Möckelmossen. 6–8.VI.78. Hel. SK, ÖL, GO, ÖG, BO, GÄ.
Ammophila pubescens Curtis. 1 ♀, håvad. Möckelmossen. 13.VII.78. Sed-Tort. SK–ME.
Podalonia hirsuta (Scopoli). 1 ♂, håvad. Dröstorp. 12.VII.78. *Thymus serpyllum* (♂). Hel. SK–GÄ.
P. affinis (Kirby). 1 ♀. Resmo. 25.VII.02 (Wahlgren 1915, 1917). SK–GÄ.
Gorytes tumidus (Panzer). 1 ♀, håvad. Möckelmossen. 23.VIII.77. Sed-Tort. SK–HS.
Cerceris rybyensis (Linnaeus). 2 ♀♀, håvade. Dröstorp. 12–23.VII. *Sedum album* (1 ♀). Sed-Tort. SK–GÄ.

APOIDEA

Colletidae

Colletes floralis Eversmann. 5 ♂♂, 3 ♀♀, håvade. Dröstorp, Möckelmossen, Gösslunda, Mörbylilla.

10–12.VII. *Gypsophila fastigiata* (2 ♂♂), *Sedum album* (1 ♀), *Filipendula vulgaris* (1 ♀). Hel, Sed-Tort, Arrh. SK–GÄ.
Hylaeus communis Nylander. 3 ♂♂, 4 ♀♀, trap-nest. Kalkstad, Möckelmossen, Kastlösa. 1977. Stenmur i S-läge. SK–TO.
H. brevicornis Nylander. 1 ♂, 2 ♀♀, håvade. Dröstorp, Möckelmossen. 13.VII.78. SK–VB.
H. confusus Nylander. 2 ♂♂, 1 ♀, håvade. Kalkstad, Dröstorp. 6.VI–17.VII. *Potentilla fruticosa* (1 ♂), *Geranium sanguineum* (1 ♂). Ses-Mol, Arrh. SK–VB.
H. hyalinatus Smith. 1 ♂, 1 ♀, gulskål, håvad. Dröstorp, Möckelmossen. 6.VI.–25.VIII. Ses-Mol, Hel. SK–ÅN.
H. annularis (Kirby). 1 ♀, gulskål. Möckelmossen. 6–8.VI.78. Hel. SK–ME.
H. angustatus (Schenck). 1 ♂, håvad. Dröstorp. 6.VI.78. *Geranium sanguineum* (♂). Arrh. SK–GÄ. Ej tidigare rapporterad från ÖL.

Andrenidae

Andrena labiata Fabricius. 1 ♀, håvad. Dröstorp. 6.VI.78. *Geranium sanguineum* (♀). Arrh. SK, ÖL, ÖG, SÖ, UP, GÄ.
A. tibialis (Kirby). 1 ♀, håvad. Dröstorp. 24.V.77. Leg. B. Cederberg. SK–UP.
A. falsifica Perkins. 1 ♀, håvad. Dröstorp. 24.V.77. Leg. B. Cederberg. HA–HS.
A. semilaevis Pérez. 1 ♂, håvad. Vickleby storkarst. 7.VI.78. *Vincetoxicum hirundinaria* (♂). Hel. SK–ÅS. På huvudet 2 pollinier från *Orchis militaris* och 2 pollinier från *Vincetoxicum hirundinaria*.
A. tarsata Nylander. 6 ♀♀, håvade. Möckelmossen, Gösslunda. 10.VII–23.VIII. *Potentilla fruticosa* (4 ♀♀), *Potentilla reptans* (1 ♀). Ses-Mol. SK–NB. Ej tidigare rapporterad från ÖL.
A. ocreata (Christ). 1 ♂, 1 ♀, håvade. Dröstorp. 24.V–6.VI. Leg. B. Cederberg (♀). Karst. SÖ. Ej tidigare rapporterad från ÖL.
A. wilkella (Kirby). 1 ♀, håvad. Dröstorp. 6.VI.78. Karst. SK–HS.
A. bicolor Fabricius. 1 ♂, 1 ♀, håvade. Kalkstad, Dröstorp. 17–23.VII. *Sedum album* (♂). Sed-Tort. SK–GÄ.
A. fuscipes (Kirby). 1 ♀, håvad. Mörbylilla. 24.VIII.77. Fest. SK–UP. Leg. P-I Persson.
A. nigriceps (Kirby). 1 ♂, 3 ♀♀, håvade. Kalkstad, Dröstorp, Möckelmossen. 12.VII–23.VIII. *Helianthemum nummularium* (2 ♀♀), *Sedum album* (1 ♀). Hel, Sed-Tort. SK–GÄ.

Halictidae

Halictus tumulorum (Linnaeus). 12 ♂♂, 38 ♀♀, håvade, gulskål. Kalkstad, Dröstorp, Vickleby storkarst, Möckelmossen, Gösslunda. 6.VI–25.VIII. *Helianthemum oelandicum* (1 ♀), *Globularia vulgaris* (26 ♀♀), i *Campanula rotundifolia*-klocka (7 ♂♂), *Geranium sanguineum* (1 ♀), *Hieracium pilosella* (1 ♀), gulskål (1 ♀). Hel, Ses-Mol, Arrh. SK–NB.
Lasioglossum leucozonium (Schrank). 2 ♂♂, håvade. Dröstorp. 25.VIII.77. *Scabiosa columbaria* (1 ♂), *Solidago virgaurea* (1 ♂). Arrh. SK–VB.
L. sexmaculatum (Schenck). 1 ♂, håvad. Dröstorp. 25.VIII.77. Karst. SK, HA, SM, ÖL, GO, ÖG.
L. quadrinotatum (Kirby). 1 ♂, håvad. Dröstorp. 25.VIII.77. *Solidago virgaurea* (♂). Karst. SK–UP.
L. albipes (Fabricius). 12 ♂♂, 8 ♀♀, håvade. Dröstorp, Vickleby storkarst, Möckelmossen. 6.VI–25.VIII. *Potentilla fruticosa* (2 ♂♂), *Scabiosa columbaria* (6 ♂♂), *Geranium sanguineum* (3 ♀♀), *Globularia vulgaris* (2 ♀♀), *Vincetoxicum hirundinaria* (2 ♀♀), *Hieracium pilosella* (1 ♀). Hel, Ses-Mol, Arrh. SK–LU.
L. calceatum (Scopoli). 22 ♂♂, 6 ♀♀, håvade. Dröstorp, Vickleby storkarst, Möckelmossen, Gösslunda. 24.V–25.VIII. *Potentilla fruticosa* (2 ♀♀), *Helianthemum oelandicum* (1 ♀), *Scabiosa columbaria* (5 ♂♂), *Solidago virgaurea* (4 ♂♂), *Thymus serpyllum* (1 ♂, 1 ♀), *Senecio jacobeae* (1 ♂). Hel, Ses-Mol, Arrh. SK–LU.
L. fratellum (Pérez). 4 ♂♂, håvade. Kalkstad. 22.VIII.77. I *Campanula rotundifolia*-klockor (4 ♂♂). Ses-Mol. SK–TO.
L. fulvicorne (Kirby). 1 ♀, håvad. Kalkstad. 17.VII.77. Leg. B. Cederberg. SK–TO.
L. punctatissimum (Schenck). 1 ♀, håvad. Möckelmossen. 5.VI.79. Leg. K-J Hedqvist. SK–UP.
L. morio (Fabricius). 20 ♂♂, 30 ♀♀, håvade. Kalkstad, Dröstorp, Vickleby storkarst, Resmo, Möckelmossen. 24.V–25.VIII. *Potentilla fruticosa* (1 ♂), *Helianthemum nummularium* (1 ♀), *Globularia vulgaris* (12 ♀♀), *Thymus serpyllum* (4 ♂♂, 1 ♀), *Scabiosa columbaria* (2 ♂♂, 1 ♀), *Sedum album* (1 ♂), *Solidago virgaurea* (1 ♂), *Vincetoxicum hirundinaria* (1 ♀), *Geranium sanguineum* (1 ♀), *Prunella grandiflora* (1 ♀), i *Campanula rotundifolia*-klocka (1 ♂). Hel, Fest, Sed-Tort, Ses-Mol, Arrh. SK–HÄ.
L. leucopum (Kirby). 8 ♂♂, 37 ♀♀, håvade. Kalkstad, Dröstorp, Resmo, Möckelmossen, Gösslunda, Mörbylilla. 6.VI–25.VIII. *Potentilla fruticosa* (2 ♂♂), *Helianthemum canum* (2 ♀♀), *Globularia vulgaris* (8 ♀♀), *Vincetoxicum hirundinaria* (7 ♀♀), *Gypsophila fastigiata* (2 ♀♀), *Geranium sanguineum* (2 ♀♀), *Silene maritima* (1 ♀), *Allium schoenoprasum* (1 ♀), i *Campanula rotundifolia*-klocka (2 ♂♂, 1 ♀). Hel, Fest, Sed-Tort, Ses-Mol, Arrh. SK–VB.
L. aeratum (Kirby). 4 ♂♂, håvade. Kalkstad, Dröstorp, Möckelmossen. 17.VII–25.VIII. *Potentilla fruticosa* (1 ♂). Ses-Mol, Sed-Tort. SK–UP.
Sphecodes crassus Thomson. 2 ♀♀, håvad, gulskål. Kalkstad, Möckelmossen. 6.VI–17.VII. Hel. SK–VB.
S. fasciatus von Hagens. 2 ♂♂, håvade. Dröstorp. 25.VIII.77. Ses-Mol. SK–LU.
S. miniatus von Hagens. 6 ♂♂, 1 ♀, håvade, gulskål. Dröstorp, Möckelmossen, Mörbylilla. 6.VI–24.VIII. *Potentilla fruticosa* (1 ♂), gulskål (1 ♀). Hel, Sed-Tort, Ses-Mol. SK, ÖL, GO, UP, VB.
S. punctipes Thomson. 2 ♀♀, håvade. Kalkstad, Mörbylilla. 17.VII–24.VIII. *Potentilla fruticosa* (1 ♀). Ses-Mol. SK, HA, ÖL, ÖG, UP.

Melittidae

Melitta haemorrhoidalis (Fabricius). 3 ♂♂, håvade. Möckelmossen. 11.VII.78. I *Campanula persicifolia*-klocka (3 ♂♂). Arrh. SK–VR.
M. leporina (Panzer). 2 ♂♂, 1 ♀, håvade. Dröstorp, Gösslunda. 10–12.VII. *Medicago sativa* (1 ♀), *Medicago falcata* (1 ♂). Arrh. SK, HA, ÖL, GO, SÖ, UP.

Megachilidae

Anthidium punctatum Latreille. 1 ♂, 3 ♀♀, håvade. Dröstorp, Vickleby storkarst, Möckelmossen. 12–14.VII. Sed-Tort. SK–JÄ.
Osmia aurulenta (Panzer). 1 ♂, 2 ♀♀, håvade. Kalkstad, Vickleby storkarst, Resmo. 5–7.VI. *Lotus corniculatus* (1 ♂, 1 ♀), *Oxytropis campestris* (1 ♀). Hel, Arrh. SK, ÖL, GO.
O. bicolor (Schrank). 4 ♂♂, 1 ♀, håvade. Dröstorp, Vickleby storkarst. 24.V–7.VI. *Globularia vulgaris* (1 ♀), *Oxytropis campestris* (1 ♀, ej infångad), *Geranium sanguineum* (1 ♂). Hel, Arrh. ÖL, GO, VG, BO, SÖ, UP, GÄ.
O. leucomelaena (Kirby). 1 ♂, håvad. Vickleby storkarst. 7.VI.78. *Lotus corniculatus* (♂). Arrh. SK–ÅS.
O. mitis Nylander. 10 ♂♂, håvade. Dröstorp, Vickleby storkarst, Möckelmossen, Gösslunda. 10–14.VII. I *Campanula persicifolia*-klocka (5 ♂♂), i *Campanula rotundifolia*-klocka (1 ♂). Arrh. BL, ÖL, GO.
Megachile versicolor Smith. 1 ♀, håvad. Kalkstad. 17.VII.77. Leg. B. Cederberg. 1 ♂, håvad. Mysinge. 23.VII.78. Leg. B. G. Svensson. SK–DR.
M. analis Nylander. 2 ♀♀, håvade. Dröstorp, Möckelmossen. 12–13.VII. Karst. SK–UP.
M. pyrenaea Pérez. 2 ♂♂, 1 ♀, håvade. Dröstorp. 12.VII.78. *Thymus serpyllum* (1 ♂). Hel. SK–?NÄ.
M. lagopoda (Linnaeus). 1 ex. Vickleby. 5.VIII.12. (Wahlgren 1915, 1917). SK–UP.

Anthophoridae

Nomada flavopicta (Kirby). 1 ♀, håvad. Dröstorp. 23.VII.80. Karst. SK–UP.
N. goodeniana (Kirby). 1 ♀, håvad. Dröstorp. 24.V.77. Leg. B. Cederberg. SK–UP.
Anthophora quadrimaculata (Panzer). 1 ex. Karlevi. 16.VII.10. (Wahlgren 1915, 1917). SK–ÅS.

Xylocopidae

Ceratina cyanea (Kirby). 1 ♂, håvad. Dröstorp. 23.VII.80. *Sedum album* (♂). Sed-Tort. SK, SM, ÖL, ÖG, NÄ, SÖ, UP, VS, ÅN.

Apidae

Bombus terrestris (Linnaeus). 3 ☿☿, håvade. Kalkstad, Dröstorp, Vickleby storkarst. 12.VII–22.VIII. *Potentilla fruticosa* (1 ☿), *Helianthemum nummularium* (2 ☿☿). Ses-Mol, Arrh. SK–GÄ.
B. soroeensis (Fabricius). 4 ☿☿, håvade. Dröstorp. 26.VII–25.VIII. *Thymus serpyllum* (2 ☿☿), *Prunella grandiflora* (1 ☿). Hel, Arrh. SK–TO.
B. lapidarius (Linnaeus). 1 ♂, 8 ☿☿, håvade. Kalkstad, Dröstorp, Vickleby storkarst, Gösslunda. 11.VII–25.VIII. *Potentilla fruticosa* (1 ☿), *Sedum reflexum* (2 ☿☿), *Scabiosa columbaria* (1 ♂, 1 ☿), *Globularia vulgaris* (1 ☿), *Oxytropis campestris* (1 ☿), *Coronilla emerus* (1 ☿), *Thymus serpyllum* (1 ☿). Hel, Sed ref, Ses-Mol, Arrh. SK–TO.
B. subterraneus (Linnaeus). Ej sällsynt. Eriksöre, Karlevi. I mitten och slutet av VII. (Wahlgren 1915, 1917). SK–DR.
B. muscorum (Linnaeus). 2 ♂♂, 1 ☿, håvade. Dröstorp, Möckelmossen. 11.VII–25.VIII. *Anthyllis vulneraria* (1 ♂, 1 ☿). Hel, Sed-Tort, Arrh. SK–DR.
B. ruderarius (Müller). 1 ex. Karlevi. 22.VI.10. (Wahlgren 1915, 1917). SK–NB.
B. sylvarum (Linnaeus). Skarpa Alby. 23.IV.73. Enbuskmark. Leg. B. G. Svensson. SK–JÄ.
Psithyrus rupestris (Fabricius). 1 ♀, håvad. Dröstorp. 12.VII.78. Karst. SK–NB.
Apis mellifera Linnaeus. 6 ☿☿, håvade. Dröstorp, Gösslunda, Mörbylilla. 7.VI–24.VIII. *Helianthemum canum* (2 ☿☿), *Vincetoxicum hirundinaria* (2 ☿☿), *Sedum reflexum* (1 ☿), *Thymus serpyllum* (1 ☿). Hel, Sed ref. SK–HS.

Resultat och diskussion

Uppskattningsvis är 72 % av de svenska gaddstekelarterna rapporterade från Öland, och knappt 21 % av dessa är iakttagna på Ölands Stora alvar (Tab. 1). Detta indikerar att artsammansättningen på Stora alvaret är mager i förhållande till totalantalet arter som är funna på Öland. Insektsfaunan inom ett område karaktäriseras i hög grad av vegetation och klimat, och fattigdomen på gaddstekelarter torde framförallt bero på att träd, och därmed lämpliga boplatser, till stor del saknas på alvaret. Artsammansättningen domineras av terrestra former som bygger bo där markförhållandena är enhetliga. De arter som, i denna undersökning, oftast iakttogs på Stora alvaret tillhör alla familjen smalbin (Halictidae). Talrikast var *Halictus tumulorum*, *Lasioglossum albipes*, *L. calceatum*, *L. morio* och *L. leucopum*. Alla är markbyggare och är vanliga i nästan hela Sverige. På Stora alvaret flög de hela säsongen, även om de, subjektivt sett, var vanligast på försommaren.

På Stora alvaret hittades fyra arter som tidigare inte var rapporterade från Öland. *Nitela borealis* (SK-NB) är där, mig veterligen, ej iakttagen utanför alvaret, medan *Miscophus niger* (SK, GO, GS, VG, SÖ), *Hylaeus angustatus* (SK-GÄ) och *Andrena tarsata* (SK-NB) är påträffade även utanför alvaret av B. G. Svensson och mig.

Inga gaddsteklar var tidigare kända som exklusiva för alvaret, och inga sådana arter har heller hittats vid denna undersökning. Däremot finns fyra arter med snävt utbredningsområde i Sverige. Den vårflygande, helicofila (bygger bo i



Fig. 1. *Eumenes coarctatus turaniformis*, ♂. Foto: Lars-Åke Janzon.

tomma snäckskal) *Osmia aurulenta* (SK, ÖL, GO) är betraktad som sällsynt, men sågs ganska ofta besöka *Oxytropis campestris*, vilket kan tyda på att den föredrar alvarmark. *Osmia mitis* (SM, ÖL, GO) och *Eumenes c. turaniformis* (ÖL, GO) (Fig. 1) betraktas också som sällsynta. De iakttogs ganska ofta på alvaret, men deras biologi är okänd och de bör studeras närmare. *Mimumesa unicolor* (SK, SM, ÖL, GO) togs endast i ett ex, och den tycks föredra sandig mark (Lomholdt 1975), även om man vet föga om dess biologi. *Osmia aurulenta, O. mitis* och *Eumenes c. turaniformis* är alla tagna även utanför alvaret, men det verkar som om de är vanligare på alvarmark.

Betydligt fler arter är nu iakttagna på Stora alvaret än de som finns förtecknade av Wahlgren (1915, 1917). Idag är emellertid också fler gaddsteklar kända från Sverige (ca 650) än på Wahlgrens tid (ca 500), vilket måste beaktas. Enligt föreliggande undersökning är drygt 15 % av den svenska faunan iakttagen på Stora alvaret, medan Wahlgren endast fann drygt 3 % av den då kända svenska faunan. Det är dock ej sannolikt att artantalet på alvaret skulle ha ökat. Merparten av de arter som Wahlgren fann är iakttagna även nu, och de av Wahlgrens arter som inte är noterade i denna undersökning (6 arter) fann han oftast i endast ett ex.

Gaddsteklar i olika växtsamhällen

Flera väl avgränsade alvartyper, som bl a karaktäriseras av distinkta växtsamhällen, kan urskiljas på Stora alvaret. För att söka utröna huruvida några gaddsteklar är knutna till en viss alvartyp har en jämförelse gjorts mellan de viktigaste växtekologiskt adaptiva typerna och gaddsteklarna inom respektive alvartyper. Dock är alvartyperna många gånger mosaikartat uppbyggda, och flygande insekter rör sig snabbt över stora områden, men nektar- och/eller pollensökande gaddstekelhonor och arbetare är oftast relativt blomkonstanta.

Metod

Växterna inom respektive alvartyper (enl. Sterner 1938) har indelats i tre olika klasser. En insektsanpassad, entomofilt specialiserad växt har t ex nektar och pollen dolda i en pipformad blomma eller andra specialiseringar som starkt begränsar antalet potentiella pollinatörer. Varje entomofil växt som inte bedömts vara specialiserad på en viss insektsgrupp för sin pollination har klassificerats som generalist. Den tredje klassen är vindpollinerade, anemofila, växter.

De viktigaste pollinatörerna av entomofilt specialiserade växter är bi- och humlehonor och arbetare. Åtskillnaden mellan generaliserade och specialiserade arter är nödvändigtvis godtycklig. Alla bin och humlor, som åtminstone har en 5 mm lång sugsnabel (glossa), har klassificerats som specialister. Sådana förekommer inom Melittidae, Megachilidae, Anthophoridae och Apidae.

Resultat och diskussion

Alla observationer av gaddsteklar inom varje alvartyp finns redovisade i Tab. 1. På de olika alvartyperna kan man inte förvänta sig många specialiserade bin och humlor, utom på Ses-Mol, där många specialiserade växter uppträder, se Fig. 2. Ses-Mol är den alvartyp som är mest komplex och högst integrerad, men där har iakttagits förhållandevis få specialiserade gaddsteklar. I detta växtsamhälle finns dock många orkidéer, vilka som regel inte pollineras av bin eller humlor. Många specialiserade växter utnyttjar andra insekter för sin pollinering.

På de andra alvartyperna har iakttagits fler specialiserade steklar i förhållande till specialiserade växter inom respektive alvartyp, vilket är naturligt, eftersom ett specialiserat bi eller humla inte måste uppsöka en specialiserad blomma för

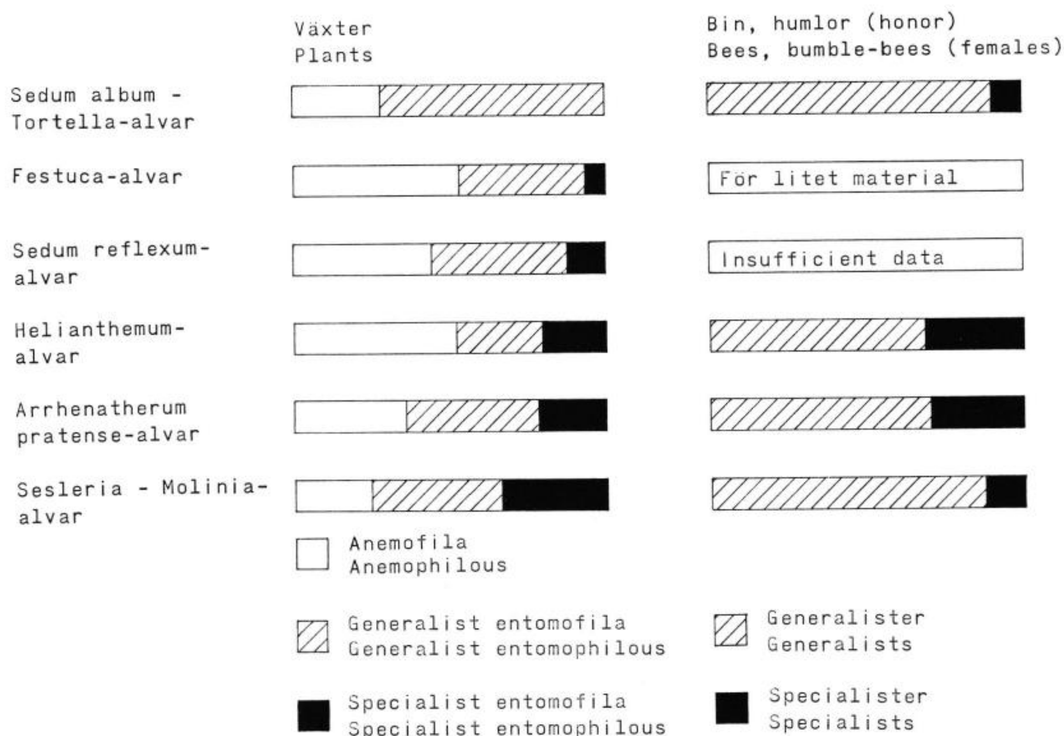


Fig. 2. Fördelning av de viktigaste växtekologiskt adaptiva typerna inom en alvartyp och de gaddsteklar som är iakttagna inom respektive alvartyp.

Distribution of major anthecological adaptive plant types in different alvar environments and aculeate Hymenoptera observed within the environments.

att få nektar eller pollen. På alvartyperna Fest och Sed ref har för få bin iakttagits (3 respektive 2 arter) för att några slutsatser kan dras.

I denna undersökning iakttogs således inga gaddsteklar som verkar vara specialiserade på någon alvarväxt eller på någon alvartyp.

Blombesökare på tok och solvändor

Enligt Kugler (1970) tillhör de flesta blombesökande insekterna steklar (47 %), tvåvingar (26 %) och fjärilar (10 %). De adulta steklarna lever mestadels av flytande näringsämnen, t ex nektar, växtsaft och bladlussekret (honungsdagg). Gaddsteklarnas betydelse som pollinerare är olika inom grupperna. Myror, guld-, väg-, rovsteklar och getingar är mer eller mindre – oftast mindre – effektiva som pollinatörer, och det är utan tvekan bin och humlor som är de mest värdefulla pollinerarna. Bland de talrika tvåvingefamiljerna är det förhållandevis få arter som regelbundet besöker blommor, även om vissa uppvisar en relativt stor blomkonstans (t ex Kugler 1970, Gilbert 1980, Janzon under tryckning). De flesta blombesökande tvåvingar, med undantag av medlemmar ur familjerna Empididae, Bombyliidae och Conopidae, äter pollen (Kugler 1970). Exempelvis har maginnehållet hos en *Thricops hirsutula*-hona (Muscidae) analyserats med avseende på pollenmängden, vilken uppskattades till ca 36 400 pollen (Janzon under tryckning). De flesta fullbildade fjärilar lever enbart av nektar, och det finns flera arter som regelbundet besöker blommor och då är värdefulla pollinatörer. Skalbaggar förefaller med få undantag ha större betydelse som pollinerare, men är kanske i detta hänseende underskattade.

Tab. 2. Blombesökande insekter på *Potentilla fruticosa*.

Flower visitors of *Potentilla fruticosa*.

	ÖL	DR
HYMENOPTERA		
Gasteruptiidae		
Gasteruption assectator (Linnaeus)	1 ♀	1 ♀
Formicidae		
Lasius niger (Linnaeus)	4 ☿	3 ☿
Eumenidae		
Eumenes coarctatus turaniformis Blüthgen	1 ♂	–
Sphecidae		
Spilomena expectata Valkeila	–	2 ♀
Colletidae		
Hylaeus communis Nylander	–	2 ♂, 14 ♀
H. confusus Nylander	1 ♂	1 ♂
H. rinki (Gorski)	–	2 ♀
Andrenidae		
Andrena tarsata Nylander	4 ♀	1 ♂, 1 ♀
A. subopaca Nylander	–	1 ♀
Halictidae		
Lasioglossum albipes (Fabricius)	2 ♂	–
L. calceatum (Scopoli)	2 ♀	–
L. morio (Fabricius)	1 ♂	–
L. leucopum (Kirby)	2 ♂	3 ♂, 1 ♀
L. aeratum (Kirby)	1 ♂	–
Sphecodes miniatus von Hagens	1 ♂	–
S. punctipes Thomson	1 ♀	–
Megachilidae		
Chelostoma campanulorum (Kirby)	–	1 ♂
Apidae		
Bombus terrestris (Linnaeus)	1 ☿	–
B. soroeensis (Fabricius)	–	1 ☿
B. lapidarius (Linnaeus)	1 ☿	–
B. hypnorum (Linnaeus)	–	1 ☿
DIPTERA		
Stratiomyidae		
Oplodonta viridula (Fabricius)	1 ex	–
Bombyliidae		
Hemipenthes maurus (Linnaeus)	1 ex	–
Syrphidae		
Syrphus ribesii (Linnaeus)	–	2 ex
Episyrphus balteatus (DeGeer)	–	1 ex
Sphaerophoria menthastri (Linnaeus)	1 ex	2 ex
S. scripta (Linnaeus)	1 ex	1 ex
Eristalis arbustorum (Linnaeus)	1 ex	–
E. tenax (Linnaeus)	4 ex	1 ex
Eristalinus sepulchralis (Linnaeus)	1 ex	–
Syritta pipiens (Linnaeus)	2 ex	5 ex
Scatophagidae		
Scatophaga stercoraria (Linnaeus)	1 ♀	–
Muscidae		
Orthellia cornicina (Fabricius)	1 ex	–
Thricops hirsutula (Zetterstedt)	–	2 ♀
Phaonia perdita (Meigen)	2 ex	–
Coenosia pumila (Fallén)	1 ex	–
Sarcophagidae		
Ravinia pernix (Harris)	1 ex	–
Calliphoridae		
Bellardia biseta (Kramer)	3 ex	–
B. pusilla (Meigen)	1 ex	–
Pollenia rudis (Fabricius)	4 ex	–
Tachinidae		
Eriothrix rufumaculata (DeGeer)	1 ex	–
Otitidae		
Herina frondescentiae (Linnaeus)	4 ex	–
COLEOPTERA		
Dermestidae		
Anthrenus museorum (Linnaeus)	–	1 ex
Melyridae		
Dasytes niger (Linnaeus)	–	2 ex
Malachiidae		
Anthocomus fasciatus (Linnaeus)	–	1 ex
Nitidulidae		
Meligethes aeneus (Fabricius)	3 ex	–
Phalacridae		
Olibrus ?bimaculatus Küster	–	1 ex
Coccinellidae		
Coccinella 11-punctata Linnaeus	1 ex	–
Oedemeridae		
Chrysanthia viridissima (Linnaeus)	–	1 ex
Chrysomelidae		
Aphthona lutescens (Gyllenhal)	1 ex	–
Curculionidae		
Polydrosus cervinus (Linnaeus)	1 ex	–
Miarus graminis (Gyllenhal)	2 ex	1 ex
Anthonomus rubi (Herbst)	4 ex	1 ex
LEPIDOPTERA		
Scythrididae		
Scythris laminella (Denis & Schiffermüller)	1 ♀	–
Nymphalidae		
Aglais urticae (Linnaeus)	–	1 ex
Hipparchia semele (Linnaeus)	1 ex	–
Maniola jurtina (Linnaeus)	1 ex	–
Aphantopus hyperantus (Linnaeus)	–	3 ex
HEMIPTERA – HETEROPTERA		
Miridae		
Adelphocoris lineolatus (Goeze)	1 ex	–
Plagiognathus arbustorum (Fabricius)	–	4 ex
NEUROPTERA		
Chrysopidae		
Chrysopa sp., larvae	–	3 ex

Tab. 3. Observationer av pollen- eller polliniesamlande gaddsteklars blombesök på Ölands Stora alvar.
Observations of pollen- or pollinia-collecting Aculeate Hymenoptera and the plants visited on the Great Alvar of Öland.

	Potentilla fruticosa	*Helianthemum canum*	*H. oelandicum*	*H. nummularium*	*Allium schoenoprasum*	*Silene maritima*	*Gypsophila fastigiata*	*Sedum album*	*S. reflexum*	*Potentilla reptans*	*Filipendula vulgaris*	*Medicago sativa*	*Anthyllis vulneraria*	*Lotus corniculatus*	*Oxytropis campestris*	*Coronilla emerus*	*Geranium sanguineum*	*Vincetoxicum hirundinaria*	*Prunella grandiflora*	*Thymus serpyllum*	*Globularia vulgaris*	*Scabiosa columbaria*	*Hieracium pilosella*	Besökta växtfamiljer
Colletes floralis	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	1 ♀		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Andrena nigriceps	–	–	–	2 ♀	–	–	–	1 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
A. tarsata	4 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
A. labiata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	–	–	–	–	–	1
A. semilaevis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♂	–	–	–	–	–	1
Halictus tumulorum	–	–	1 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	–	–	26 ♀	–	1 ♀	4
Lasioglossum albipes	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3 ♀	–	–	–	2 ♀	–	1 ♀	3
L. calceatum	2 ♀	–	1 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	–	–	3
L. morio	–	–	–	1 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	1 ♀	1 ♀	12 ♀	1 ♀	–	5
L. leucopum	–	2 ♀	–	–	1 ♀	1 ♀	2 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2 ♀	–	–	–	8 ♀	–	–	5
Melitta leporina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Osmia aurulenta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	1 ♀	–	–	–	–	–	–	–	–	1
O. bicolor	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ♀	–	–	–	–	–	1 ♀	–	–	2
Bombus terrestris	1 ☿	–	–	2 ☿	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
B. soroeensis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ☿	2 ☿	–	–	–	1
B. lapidarius	1 ☿	–	–	–	–	–	–	–	2 ☿	–	–	–	–	–	1 ☿	1 ☿	–	–	–	1 ☿	1 ☿	1 ☿	–	6
B. muscorum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ☿	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Apis mellifera	–	2 ☿	–	–	–	–	–	–	1 ☿	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 ☿	–	–	–	3
Besökande stekelfam.	3	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	3	2	1	

De flesta blombesökande skalbaggar äter pollen och växtdelar, och skadar oftast blomman mer än de gör nytta.

Solvändorna *Helianthemum canum* och *H. oelandicum* har särskiljts enligt Lid (1974), men Widén (1980) antyder att det möjligen är en och samma art. Här betraktas de som två arter. Tok, *Potentilla fruticosa*, och solvändearterna, *Helianthemum* spp, är s k pollenblommor, dvs blommor med plant utbredd blomskiva, talrika ståndare och rikhaltig pollenproduktion. Det finns en ytlig likhet i blomform och de femtaliga, radiärt placerade gula kronbladen mellan token och solvändorna vilket enligt Proctor (1978) kan hänföras till Müllersk mimikry, men det är troligt att blommorna har olika ultraviolett mönster (som inte är synligt för människan). I motsats till token saknar därjämte solvändorna nektar. Pollinatörer av pollenblommor kommer från många olika insektsordningar, och framförallt är det pollensamlande bin och humlor samt pollenätande skalbaggar och flugor (Kugler 1970). Trots likheten i blomform och färg mellan token och solvändearterna besöktes token av betydligt fler insekter, vilket säkerligen beror på närvaron av nektar och möjligen ett för insekterna mer tilltalande ultraviolett mönster.

Metod

För att konstatera om insamling av pollen från den besökta växten ägt rum gjordes mikroskopiska preparat av pollenmassan från blombesökande insekter. Prov togs endast från insekter som besökt tok och solvändearterna. Ett bakben med vidhäftande pollenmassa bröts loss. Pollenkornen acetolyserades (Erdtman 1952), tvättades samt fick svälla 30 min i 50 % glycerin, innan pollenkornen monterades på objektglas för att analyseras. För att klargöra huruvida även icke pollensamlande insekter kan vara värdefulla pollinerare "tvättades" ett ex. av växtstekeln

Tab. 4. Pollenanalys av steklar som besökt blommor av *Potentilla fruticosa*, *Helianthemum canum*, *H. oelandicum* och *H. nummularium* på Ölands Stora alvar.

Pollen analyses of Hymenoptera that have visited flowers of *Potentilla fruticosa*, *Helianthemum canum*, *H. oelandicum* and *H. nummularium* on the Great Alvar of Öland.

Besökt växt Plant visited	Besökare Visitor	Lokal Locality	Datum Date	Kön Sex	Pollenanalys Pollen analysis	Frekvens Frequency
Potentilla fruticosa	*Andrena tarsata*	24	12.VII.77	♀	*Potentilla* cf. *fruticosa*	Predom
					Obest.	M p
Potentilla fruticosa	*Lasioglossum calceatum*	24	12.VII.77	♀	cf. *Leucanthemum*	Predom
					cf. *Silene maritima*	Second
					Potentilla cf. *fruticosa*	Second
Helianthemum canum	*Lasioglossum leucopum*	36	13.VII.77	♀	*Helianthemum* cf. *canum*	Predom
					cf. *Silene maritima*	Second
					cf. *Inula*	I m p
					cf. *Cirsium*	M p
Helianthemum canum	*Apis mellifera*	36	24.VIII.77	☿	*Helianthemum* cf. *canum*	Predom
Helianthemum oelandicum	*Halictus tumulorum*	14	7.VI.78	♀	*Helianthemum oelandicum*	Predom
					Rosaceae	I m p
					Sedum	M p
Helianthemum oelandicum	*Lasioglossum calceatum*	8	6.VI.78	♀	*Helianthemum oelandicum*	Predom
					Rosaceae	Second
Helianthemum oelandicum	*Rhogogaster viridis*	36	8.VI.78	♀	*Helianthemum oelandicum*	Predom
					Sedum	M p
					Poaceae	M p
					Pinus	M p
					Plantago	M p
					Obest.	M p
Helianthemum nummularium	*Andrena nigriceps*	8	12.VII.78	♀	*Sedum*	Predom
					Lamiaceae	I m p
					Helianthemum nummularium	I m p
					Gypsophila fastigiata	I m p
					Liguliflorae	M p
Helianthemum nummularium	*Andrena nigriceps*	8	12.VII.78	♀	*Helianthemum nummularium*	Predom
					Sedum	Second
					Gypsophila fastigiata	Second
					Lamiaceae	M p
Helianthemum nummularium	*Bombus terrestris*	14	14.VII.77	☿	*Helianthemum nummularium*	Predom
					Rosaceae	I m p
Helianthemum nummularium	Bombus *terrestris*	8	12.VII.78	☿	*Helianthemum nummularium*	Predom
					Lamiaceae	I m p
					Liguliflorae	M p

Rhogogaster viridis. Stekeln placerades i ett provrör med 70 % alkohol och roterades i en rotator en timma, varvid alla pollenkorn tvättades av den. De avtvättade pollenkornen genomgick samma procedur som ovan innan de analyserades.

Alla, eller max. 300, pollen räknades, vilket är tillräckligt då få taxa är representerade (Louveaux et al 1978), och följande frekvensklasser (Louveaux et al 1978) användes för att beskriva pollenfördelningen i provet: Predominant (Predom) = >45 % av de räknade pollenkornen, Secondary (Second) = 45–16 % av de räknade pollenkornen, Important minor pollen (I m p) = 15–3 % av de räknade pollenkornen, Minor pollen (M p) = <3 % av de räknade pollenkornen.

Resultat och diskussion

Blombesökande insekter på Potentilla fruticosa

Föreliggande och Wahlgrens (1915, 1917) undersökningar visar att tokblommor besöks av ett stort antal insekter från många ordningar. Hittills är 59 arter funna på alvaret (Wahlgrens arter medräknade. Se Tab. 2). Flugor är de vanligaste besökarna, och de utgör 47 % av totalantalet arter. Därefter kommer steklar med 36 %, skalbaggar med 10 %, fjärilar med 5 % och skinnbaggar med 2 %. I denna undersökning har 37 arter befunnits besöka tokblommor medan Wahlgren fann 24. Endast två arter, *Anthonomus rubi* (Curculionidae) och *Maniola jurtina* (Nymphalidae), är gemensamma för bägge undersökningarna. Insamlingar i Dalarna, från en planterad tokbuske, visar att blombesökande insekter, 33 arter, är vanliga även där. Knuths (1898) sammanställning från norra Tyskland visar att införda tokbuskar där också utnyttjas av ett stort antal insekter, 23 arter. På alvaret har endast fyra arter aktivt setts samla pollen, nämligen biarterna *Andrena tarsata*, *Lasioglossum calceatum*, *Bombus terrestris* och *B. lapidarius* (Tab. 3). Analys (Tab. 4) visar förekomst av *Potentilla*-pollen hos de två förstnämnda arterna. Potentiella pollinatörer på tok är många arter, framförallt pollenätande flugor. De mest frekventa är flugarterna *Eristalis tenax*, *Heterostylodes pratensis*, *Hylemya variata*, *Delia platura*, *Helina duplicata*, *Pollenia rudis*, *Herina frondescentiae* samt skalbaggsarterna *Meligethes aeneus* och *Anthonomus rubi*. Ingen av dessa kan dock sägas vara specialist på tok. Det är möjligt att flugor är de viktigaste pollinerarna, men skalbaggarna *Meligethes aeneus* och *Anthonomus rubi* är så pass talrikt förekommande att deras roll som pollinatörer inte bör negligeras.



Fig. 3. *Helianthemum oelandicum*. Vickleby alvar, juni 1983. Foto: Torbjörn Kronestedt.

Blombesökande insekter på Helianthemum canum

Endast sex arter har iakttagits besöka denna solvändeart. Även individantalet är lågt, 4 steklar och 5 flugor (Tab. 5). Observationer (Tab. 3) och pollenanalys (Tab. 4) visar att steklarna samlar pollen. Alla blombesökande blomflugor (Syrphidae) är potentiella pollinatörer. Ingen av de iakttagna arterna är dock speciellt "anpassad" till denna solvändeart.

Blombesökande insekter på Helianthemum oelandicum

11 arter har iakttagits besöka ölandssolvändan (Tab. 6, Fig. 3), därav 5 steklar och 4 flugor. Två

Tab. 5. Blombesökande insekter på *Helianthemum canum*.

Flower visitors of *Helianthemum canum*.

	ÖL
HYMENOPTERA	
Halictidae	
Lasioglossum lecuopum (Kirby)	2 ♀
Apidae	
Apis mellifera Linnaeus	2 ☿
DIPTERA	
Syrphidae	
Metasyrphus corollae (Fabricius)	1 ex
M. luniger (Meigen)	2 ex
Scaeva pyrastri (Linnaeus)	1 ex
Eristalis tenax (Linnaeus)	1 ex

Tab. 6. Blombesökande insekter på *Helianthemum oelandicum*.

Flower visitors of *Helianthemum oelandicum*.

	ÖL
HYMENOPTERA	
Tenthredinidae	
Rhogogaster viridis (Linnaeus)	1 ♀
Halictidae	
Halictus tumulorum (Linnaeus)	1 ♀
Lasioglossum calceatum (Scopoli)	1 ♀
DIPTERA	
Syrphidae	
Sphaerophoria menthastri (Linnaeus)	1 ex
S. scripta (Linnaeus)	1 ex
Melanostoma scalare (Fabricius)	1 ex
LEPIDOPTERA	
Psychidae	
Apterona crenulella (Bruand), larvae	ca 20 ex

Tab. 7. Blombesökande insekter på *Helianthemum nummularium*. ÖL* =material insamlat utanför Stora alvaret.

Flower visitors of *Helianthemum nummularium*. ÖL* = material collected outside the Great Alvar.

	ÖL	UP, ÖL*
HYMENOPTERA		
Colletidae		
Hylaeus confusus Nylander	–	1 ♂, 1 ♀
Andrenidae		
Andrena nigriceps (Kirby)	2 ♀	–
Halictidae		
Lasioglossum calceatum (Scopoli)	–	1 ♀
L. fulvicorne (Kirby)	–	1 ♀
L. morio (Fabricius)	1 ♀	–
Apidae		
Bombus terrestris (Linnaeus)	2 ☿	–
DIPTERA		
Syrphidae		
Sphaerophoria menthastri (Linnaeus)	1 ex	–
S. scripta (Linnaeus)	1 ex	–
Melanostoma mellinum (Linnaeus)	2 ex	–
Eristalis tenax (Linnaeus)	1 ex	–
Conopidae		
Zodion notatum Meigen	1 ex	–
COLEOPTERA		
Melyridae		
Dasytes niger (Linnaeus)	1 ex	–
Malachiidae		
Malachius viridis Fabricius	1 ex	–
Nitidulidae		
Meligethes aeneus (Fabricius)	1 ex	–
Tenebrionidae		
Isomira murina (Linnaeus)	2 ex	–
Anaspidae		
Anaspis brunnipes (Mulsant)	1 ex	–

gaddstekelarter (1 ex. av varje) har aktivt setts samla pollen (Tab. 3), och pollenanalysen (Tab. 4) visar att dessa huvudsakligen besökt ölandssolvändan. De besökande flugorna och växtstekeln är potentiella pollinatörer. Ingen av de funna arterna kan dock sägas vara specialist på eller "anpassad" till *H. oelandicum*.

Blombesökande insekter på Helianthemum nummularium

Totalt har 14 arter iakttagits besöka denna art på alvaret (Tab. 7), 3 gaddsteklar, 6 flugor och 5 skalbaggar. I Knuths (1898) sammanställning från Tyskland finns 26 arter rapporterade, men det är säkerligen inte iakttagelser från en miljö som liknar alvarets. De 3 stekelarterna (totalt 5 ex.) sågs aktivt samla pollen (Tab. 3), vilket även pollenanalysen (Tab. 4) visar, även om det i ett fall bara var ett fåtal pollen som samlades. Alla besökande flugor och skalbaggar är potentiella pollinatörer. Ingen av de funna arterna är dock specialist på eller "anpassad" till solvändan.

Insektspollinering eller vindpollinering

Det torde av det ovan nämnda framgå att *Potentilla fruticosa* utnyttjar insekter för sin pollination. Att inte några specialiserade insekter befunnits besöka tokblommor är förklarligt med hänsyn till enkel blomform, lättåtkomliga nektar-och pollenförråd samt att potentiella pollinatörer är vanliga. Token förekommer i täta bestånd och för en sådan växt är det fördelaktigt



Fig. 4. *Globularia vulgaris*. Borgehage alvar, maj 1983. Foto: Bert Gustafsson.

med brett pollinatörspektrum. Enligt Proctor (1978) tillförsäkras en sådan växt upprepade blombesök bara den uppvisar, som token, någon adaption för insektsbesök.

Relativt sett är vindpollinering, anemofili, mest effektiv för växter i öppna exponerade miljöer, exempelvis för dominerande arter på hedar (Proctor 1978). Det finns ett antal växtsläkten som gränsar till både insekts- och vindpollination, t ex *Thalictrum, Salix* och *Plantago* (Proctor 1978). Det verkar som om släktet *Helianthemum* också tillhör denna grupp. Den ringa besöksfrekvensen av insekter på solvändearterna, trots att det inom stora områden kan finnas 100-tals blommor/m^2, tyder på att de snarare är vind- än insketspollinerade. Insektspollinering spelar marginell roll, och blomman är, trots de rörliga ståndarna, en typiskt vindpollinerad växt (Widén 1982). Enligt Widén (1982) är sannolikt insektspollinering viktigare för *H. canum* än för *H. oelandicum*.

Blombesök på övriga växter

Blombesök på vissa andra växter på alvaret redovisas i Tab. 1. Några arter verkar vara speciellt värdefulla för blombesökande insekter på alvaret, och de viktigaste är enligt denna undersökning *Globularia vulgaris* (Fig. 4), *Vincetoxicum hirundinaria* (enbart nektar), *Potentilla fruticosa, Sedum album, Thymus serpyllum, Scabiosa columbaria* och *Geranium sanguineum*.

Det händer ibland att olika insekter, särskilt vid ogynnsam väderlek, uppsöker för dem mikroklimatiskt gynnsamma platser, t ex blommor, och då företrädesvis *Campanula rotundifolia* för skydd och föda.

Jag tackar följande personer för bestämning eller kontrollbestämning: Per Inge Persson (Diptera), Thor-Björn och Roger Engelmark (Diptera), Stig Lundberg (Coleoptera), Carl-Cedric Coulianos (Heteroptera), L. Anders Nilsson (pollinier), Bert Gustafsson (Microlepidoptera), Stellan Erlandsson (Colletidae) och Bo G. Svensson (Halictidae). Projektdeltagarna Bert Gustafsson, Karl-Johan Hedqvist och Per Inge Persson har bidragit med material av gaddsteklar. Material och fynduppgifter har också ställts till mitt förfogande av Björn Cederberg och Bo G. Svensson.

Litteratur

Collingwood, C. A. 1979. The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna ent. Scand. 8.: 1–174.

Coulianos, C.-C. & Osiannilsson, F. 1976. Catalogus Insectorum Sueciae. VII. Hemiptera-Heteroptera. 2nd Ed. – Ent. Tidsskr. 97: 135–173.

Erlandsson, S. 1971. Catalogus Insectorum Sueciae. XIX. Hymenoptera: Aculeata. – Ent. Tidsskr. 92: 87–94.

— 1975. Notiser om svenska Apiders utbredning. – Entomologen 4: 19–23.

— 1976. Notiser om svenska Apiders utbredning (Hym.). – Entomologen 5: 19–23.

Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms. – Grana palynologica 2: 3–92.

— , Berglund, B. & Praglowski, J. 1961. An introduction to a Scandinavian pollen flora. Stockholm (Almqvist & Wiksell).

Gilbert, F. S. 1980. Flower visiting by hoverflies (Syrphidae). – Journ. Biol. Educ. 14(1): 70–74.

Gustafsson, B. 1980. Förteckning över Sveriges småfjärilar. – Ent. för., Stockholm (stencil).

Hackman, W. 1980a. A check list of the Finnish Diptera I. Nematocera and Brachycera (s. str.). – Notul. ent. 60: 17–48.

— 1980b. A check list of the Finnish Diptera II. Cyclorrhapha. – Notul. ent. 60: 117–162.

Janzon, L.-Å. Pollination studies of Campanula persicifolia (Campanulaceae) in Sweden. – Grana palynologica (under tryckning).

Karawajew, W. 1930. Beitrag zur Ameisenfauna der schwedischen Inseln Gotland und Oeland. – Akad. Sci. Ukraina Mem. Cl. Phys. Math. 15(2): 109–150.

Karsholt, O. & Schmidt Nielsen, E. 1976. Systematisk fortegnelse over Danmarks sommerfugle. Klampenborg (Scand. Science Press Ltd.).

Kloet, G. S. & Hincks, W. D. 1975. A check list of British Insects. Part 5: Diptera and Siphonaptera. – Handb. Ident. Brit. Ins. 11(5): 1–139.

Knuth, P. 1898. Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig.
Kugler, H. 1970. Blütenökologie. Stuttgart.
Leraut, P. 1980. Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. – Suppl. à Alexanor. Bull. Soc. ent. France 334 pp.
Lid, J. 1974. Norsk og Svensk Flora. Oslo (Det Norske Samlaget).
Lomholdt, O. 1975. The Sphecidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna ent. Scand. 4(1): 1–224.
— 1976. The Sphecidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna ent. scand. 4(2): 225–452.
Louveaux, J., Maurizio, A. & Vorwohl, G. 1978. Methods of Melissopalynology. – Bee World 59(4): 139–157.
Løken, A. 1973. Studies on Scandinavian Bumble Bees (Hymenoptera, Apidae). – Norsk ent. Tidsskr. 20: 1–218.
Proctor, M. C. F. 1978. Insect pollination syndromes in an evoltionary and ecosystemic context. *In*: The pollination of flowers by insects. – Linnean Society Symposium Series 6: 105–116.
Richards, O. W. 1978. Aculeata. *In*: A check list of British Insects, 4. Handb. Ident. Brit. Ins. 11(4): 126–140.
Silfverberg, H. 1979. Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae et Daniae. Helsingfors Entomologiska Bytesförening. 79 pp.
Sterner, R. 1938. Flora der Insel Öland. – Acta Phytogeogr. Suecia 9. Uppsala. 170 pp.
Sylvén, E. 1983. Studier över insekts- och spindelfaunan på Ölands Stora alvar – bakgrund, målsättning och uppläggning. – Ent. Tidskr. 104: 90–95.
van der Vecht, J. & Fischer, F. C. J. 1972. Hymenopterorum Catalogus. Palearctic Eumenidae. Dr. W. Junk N. V. 199 pp.
Wahlgren, E. 1915, 1917. Det öländska alvarets djurvärld I–II. – Ark. Zool. Bd. 9, No. 19, Bd. 11, No. 1. 135+130 pp.
Widén, B. 1980. Flowering strategies in the Helianthemum oelandicum (Cistaceae) complex on Öland, Sweden. – Bot. Notiser 133: 99–115.
— 1982. Reproductive biology in the Helianthemum oelandicum (Cistaceae) complex on Öland, Sweden. Stencilerad doktorsavhandling, Lund.
Wolf, H. 1969. Catalogus Insectorum Sueciae XVII. Hymenoptera: Pompiloidea. – Opusc. ent. 34: 12–15.
— 1972. Hymenoptera, Pompilidae. – Insecta Helvetica, Zürich. 176 pp.